

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-255190

(43)Date of publication of application : 14.11.1991

(51)Int.Cl. C09K 11/06
H05B 33/14
H05B 33/22

(21)Application number : 02-228852 (71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP
NIPPON KAYAKU CO LTD
(22)Date of filing : 30.08.1990 (72)Inventor : MURAYAMA TATSUFUMI
WAKIMOTO TAKEO
NAKADA HITOSHI
NOMURA MASAHARU
SATO GIICHI

(30)Priority

Priority number : 02 12292 Priority date : 22.01.1990 Priority country : JP

(54) ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the long term stability of an electroluminescent element by arranging an organic phosphor luminescent layer which comprises a quinoline derivative as the host substance and a specific quinacridone compound as the guest substance and an organic positive hole transfer layer between an anode and a cathode.

CONSTITUTION: An organic phosphor luminescent layer 3 comprises a quinoline derivative (e.g. an aluminum complex of 8-hydroxyquinoline) as the host substance and a quinacridone compound of the formula (where R1 and R2 are each H, methyl or Cl) (e.g. quinacridone) as the guest substance. The luminescent layer 3 and an organic positive hole transfer layer 4 are arranged between a metallic electrode 1 as the cathode and a transparent electrode 2 as the anode. Emission is made through a glass base 6.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

⑫ 公開特許公報(A) 平3-255190

⑤ Int. Cl.⁵C 09 K 11/06
H 05 B 33/14
33/22

識別記号

Z

庁内整理番号

7043-4H
8815-3K
8815-3K

④ 公開 平成3年(1991)11月14日

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全7頁)

⑭ 発明の名称 電界発光素子

⑮ 特 願 平2-228852

⑯ 出 願 平2(1990)8月30日

優先権主張 ⑰ 平2(1990)1月22日 ⑱ 日本(JP) ⑲ 特願 平2-12292

⑳ 発 明 者 村 山 竜 史 埼玉県入間郡鶴ヶ島町富士見6丁目1番1号 バイオニア株式会社総合研究所内

㉑ 発 明 者 脇 本 健 夫 埼玉県入間郡鶴ヶ島町富士見6丁目1番1号 バイオニア株式会社総合研究所内

㉒ 発 明 者 仲 田 仁 埼玉県入間郡鶴ヶ島町富士見6丁目1番1号 バイオニア株式会社総合研究所内

㉓ 出 願 人 バイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

㉔ 出 願 人 日本化薬株式会社 東京都千代田区富士見1丁目11番2号

㉕ 代 理 人 弁理士 藤村 元彦

最終頁に続く

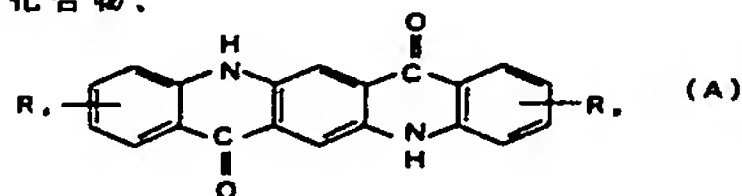
明 細 書

1. 発明の名称

電界発光素子

2. 特許請求の範囲

(1) 有機化合物からなり互いに積層された蛍光体発光層及び正孔輸送層が陰極及び陽極間に配され、前記蛍光体発光層がキノリン誘導体からなる電界発光素子であって、前記蛍光体発光層内において、R₁及びR₂が互いに独立して水素、メチル基または塩素である下記(A)式の構造のキナクリドン化合物、



を含むことを特徴とする電界発光素子。

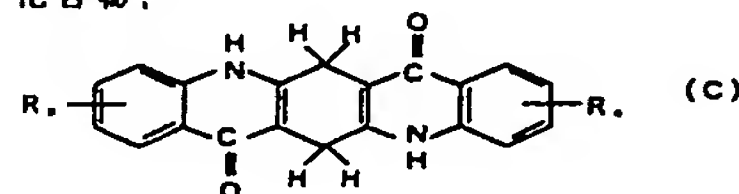
(2) 前記キノリン誘導体は8-ヒドロキシキノリンのアルミニウム錯体であり、前記キナクリドン化合物はR₁及びR₂が水素であるキナクリドンであることを特徴とする請求項1記載の電界発光

素子。

(3) 前記キナクリドン化合物が前記蛍光体発光層内において0.01wt.%ないし10wt.%の濃度で含有されていることを特徴とする請求項1又は2記載の電界発光素子。

(4) 前記陰極及び前記蛍光体発光層間に有機化合物電子輸送層が配されたことを特徴とする請求項1、2または3記載の電界発光素子。

(5) 有機化合物からなり互いに積層された蛍光体発光層及び正孔輸送層が陰極及び陽極間に配され、前記蛍光体発光層がキノリン誘導体からなる電界発光素子であって、前記蛍光体発光層内において、R₁及びR₂が互いに独立して水素、メチル基または塩素である下記(C)式の構造のキナクリドン化合物、



を含むことを特徴とする電界発光素子。

(6) 前記キノリン誘導体は8-ヒドロキシキノ

リンのアルミニウム錯体であり、前記キナクリドン化合物はR₁及びR₂が水素であるキナクリドンであることを特徴とする請求項5記載の電界発光素子。

(7) 前記キナクリドン化合物が前記蛍光体発光層内において0.01wt.%ないし10wt.%の濃度で含有されていることを特徴とする請求項5又は6記載の電界発光素子。

(8) 前記陰極及び前記蛍光体層間に有機化合物電子輸送層が配されたことを特徴とする請求項5、6または7記載の電界発光素子。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は電界発光素子に関し、特に有機化合物を蛍光体として構成される電界発光素子に関する。

背景技術

この種の電界発光素子として、第1図に示すように、陰極である金属電極1と陽極である透明電極2との間に有機化合物からなり互いに積層された有機蛍光体薄膜3及び有機正孔輸送層4が配さ

物の電界発光素子において、一般に低電圧で発光をなすけれども、更に高輝度で発光する電界発光素子が望まれている。

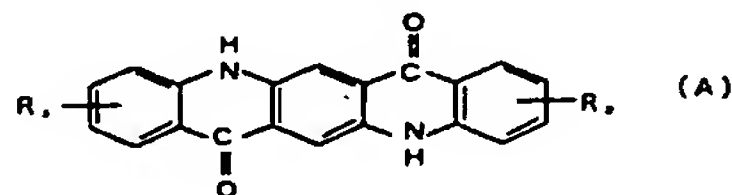
発明の概要

[発明の目的]

本発明は、長期間安定して高輝度にて発光させることができる電界発光素子を提供することを目的とする。

[発明の構成]

本発明による電界発光素子においては、有機化合物からなり互いに積層された蛍光体発光層及び正孔輸送層が陰極及び陽極間に配され、前記蛍光体発光層がキノリン誘導体からなる電界発光素子であって、前記蛍光体発光層内において、R₁及びR₂が互いに独立して水素、メチル基または塩基である下記(A)式の構造のキナクリドン化合物、



れた2層構造のものや、第2図に示すように、金属電極1と透明電極2との間に互いに積層された有機電子輸送層5、有機蛍光体薄膜3及び有機正孔輸送層4が配された3層構造のものが知られている。ここで、有機正孔輸送層4は陽極から正孔を注入させ易くする機能と電子をブロックする機能とを有し、有機電子輸送層5は陰極から電子を注入させ易くする機能を有している。

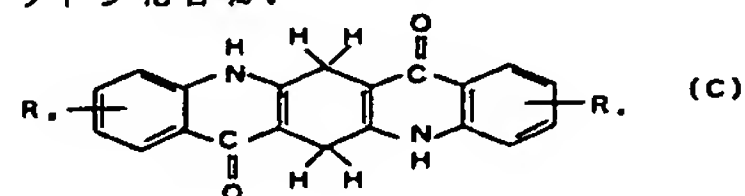
これら電界発光素子において、透明電極2の外側にはガラス基板6が配されており、金属電極1から注入された電子と透明電極2から有機蛍光体薄膜3へ注入された正孔との再結合によって励起子が生じ、この励起子が放射失活する過程で光を放ち、この光が透明電極2及びガラス基板6を介して外部に放出されることになる。

さらに、特開昭63-264692号公報に開示されているように、蛍光体薄膜を有機質ホスト物質と蛍光性ゲスト物質とから形成し安定な発光をなす電界発光素子も開発されている。

しかしながら、上述した構成の従来の有機化合

を含むことを特徴とする。

さらに、本発明による電界発光素子においては、有機化合物からなり互いに積層された蛍光体発光層及び正孔輸送層が陰極及び陽極間に配され、前記蛍光体発光層がキノリン誘導体からなる電界発光素子であって、前記蛍光体発光層内において、R₁及びR₂が互いに独立して水素、メチル基または塩基である下記(C)式の構造のジヒドロ体のキナクリドン化合物、



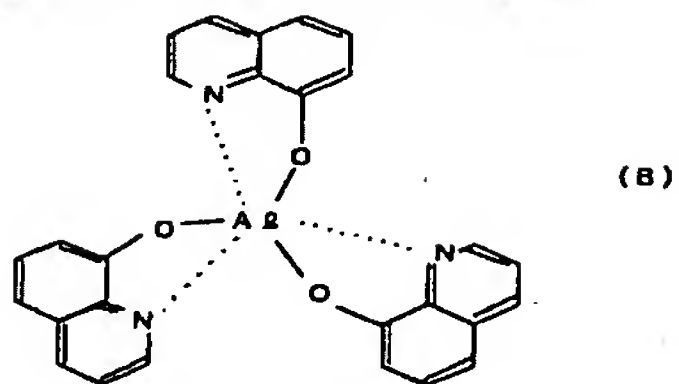
を含むことを特徴とする。

以下、本発明を図に基づいて詳細に説明する。

本発明の電界発光素子は、第1図に示した構造の有機電界発光素子と同様であって、有機化合物の蛍光体発光層及び正孔輸送層を一对の電極間に薄膜として積層、成膜したものである。

蛍光体発光層のホスト物質であるキノリン誘導体としては、8-ヒドロキシキノリンのアルミニ

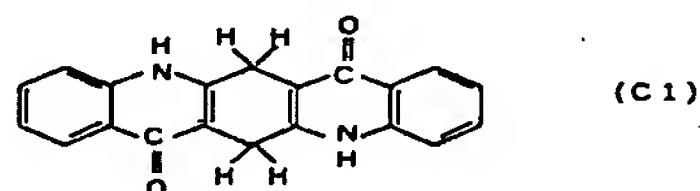
ウム錯体すなわち下記 (B) 式の構造、



のトリス (8-キノリノール) アルミニウムを用いることが好ましく、この他に、例えばビス (8-キノリノール) マグネシウム、ビス (ベンゾ (f) -8-キノリノール) 亜鉛、ビス (2-メチル-8-キノリノール) アルミニウムオキサイド、トリス (8-キノリノール) インジウム、トリス (5-メチル-8-キノリノール) アルミニウム、8-キノリノールリチウム、トリス (5-クロロ-8-キノリノール) ガリウム、ビス (5-クロロ-8-キノリノール) カルシウム、および、ポリ [亜鉛 (II) -ビス (8-ヒドロキシ-5-キノリニル) メタン] を用い得る。

また、蛍光体発光層のゲスト物質は R₁ 及び R₂、

特に、R₁ 及び R₂ が水素である下記 (C1) 式の、



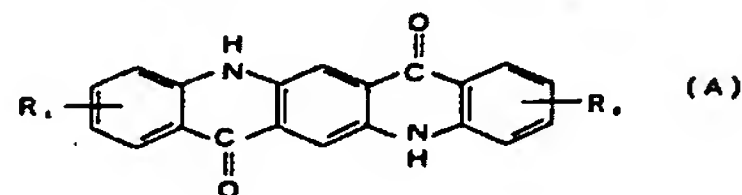
キナクリドンを用いることが好ましい。

さらに、上記 (A1) 又は (C1) 式のキナクリドン化合物が 8-ヒドロキシキノリンのアルミニウム錯体の蛍光体発光層内において 0.01 wt. % ないし 10 wt. % の濃度で含有されることが好ましい。低印加電圧で高輝度の発光が得られるからである。

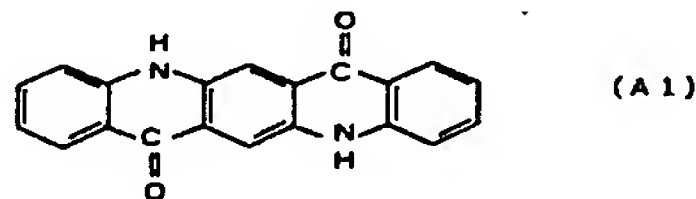
陰極には、仕事関数が小さな金属、例えば厚さが約 500 Å 以上のアルミニウム、マグネシウム、インジウム、銀又は各々の合金が用い得る。また、陽極には、仕事関数の大きな導電性材料、例えば厚さが 1000~3000 Å 程度のインジウムオキไซด์ (I, T, O) 又は厚さが 800~1500 Å 程度の金が用い得る。なお、金を電極材料として用いた

が独立に水素、メチル基または塩素である下記

(A) 式の構造のキナクリドン化合物、

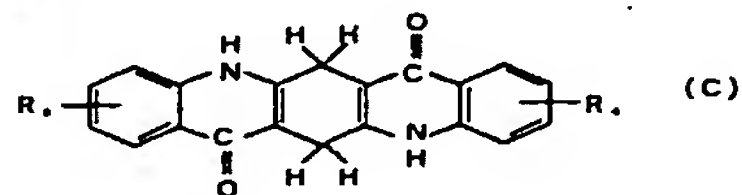


特に、R₁ 及び R₂ が水素である下記 (A1) 式の、



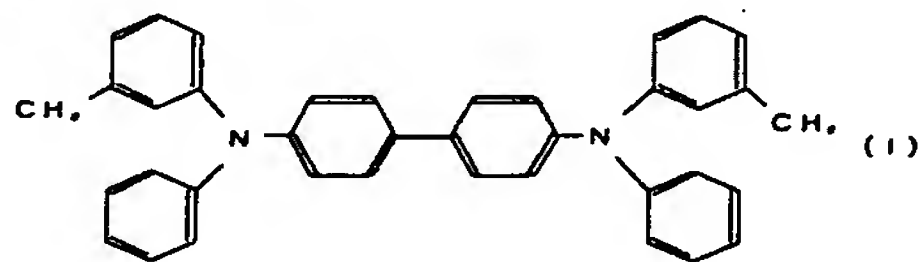
キナクリドンを用いることが好ましい。

さらにまた、蛍光体発光層のゲスト物質は R₁ 及び R₂ が独立に水素、メチル基または塩素である下記 (C) 式の構造のジヒドロ体のキナクリドン化合物、

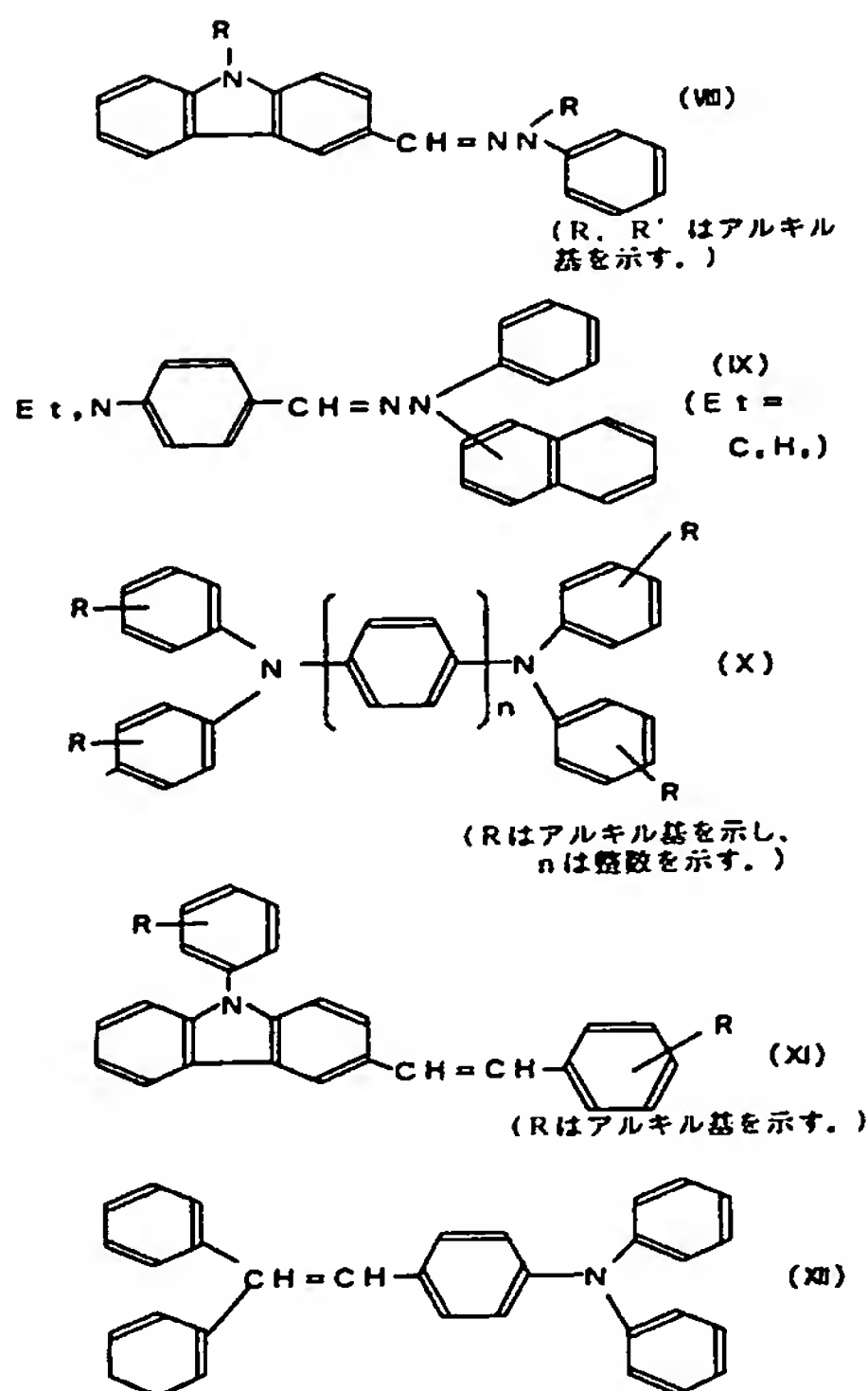
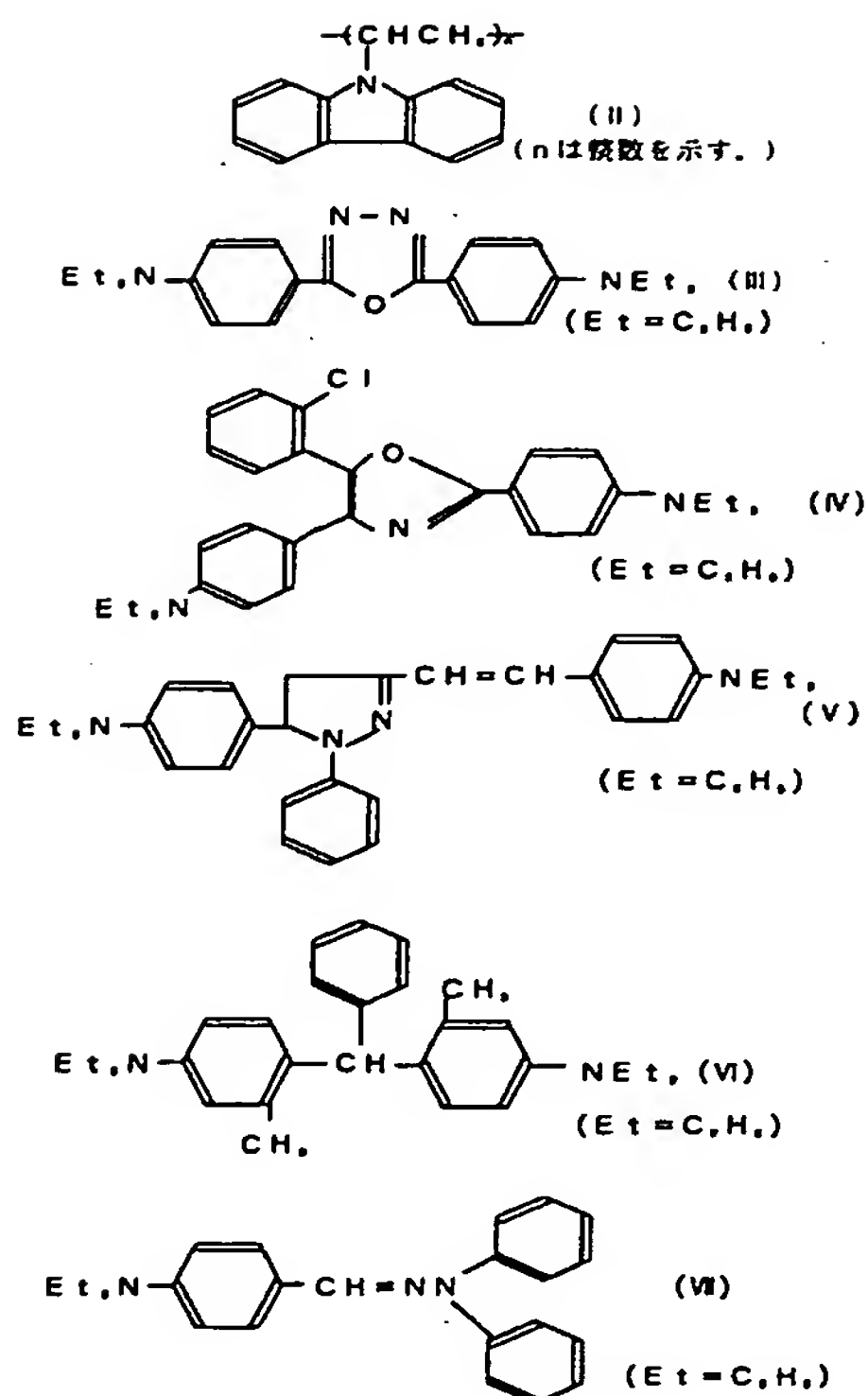


場合には、電極は半透明の状態となる。

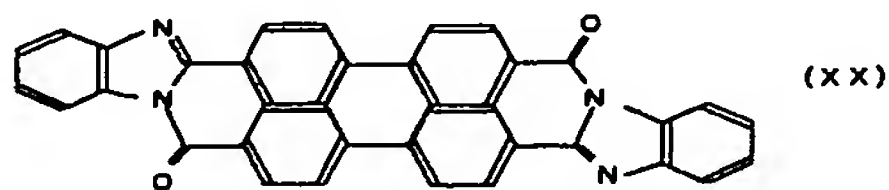
また、有機正孔輸送層 4 には、更に下記式 (I) ~ (XII) の C T M (Carrier Transmitting Materials) として知られる化合物を単独、もしくは混合物として用い得る。



— 以下余白 —



また、第1図においては陰極1及び陽極2間に有機蛍光体薄膜3及び有機正孔輸送層4を配した2層構造としたが、第2図の如く陰極1及び蛍光体薄膜3間に例えば下記(XX)式のペリレンテトラカルボキシル誘導体からなる有機電子輸送層5を配した3層構造の電界発光素子としても同様の効果を奏する。



発明の効果

以上のように、本発明による電界発光素子においては、ホスト物質であるキノリン誘導体中にゲスト物質としてキナクリドン化合物を含む蛍光体発光層を有するので、低印加電圧にて高輝度発光させ得る。さらに、本発明によれば、電界発光素子の発光効率が向上し発光スペクトル分布が鋭く、発光色の色純度が改善される。

実施例

有機蛍光体薄膜として上式(A1)のキナクリドンを0.01wt.%ないし10wt.%の濃度で含有、分散させた上記(B)式の8-ヒドロキシキノリンのアルミニウム錯体を含むものの中で、第1表の如き0.15wt.%から5.5wt.%の4つの濃度で第1図の如き構造の電界発光素子をそれぞれ実施例1~4として作製した。また、有機蛍光体薄膜の膜厚は1μm以下に設定した。

有機正孔輸送層には、膜厚500Åの上記式(1)のトリフェニルアミン誘導体の薄膜を用いた。

陰極である金属電極には、膜厚1600Åのマグネシウム-アルミニウム合金の薄膜を用いた。

陽極である透明電極には、膜厚2000ÅのITOの薄膜を用いた。

かかる構成の電界発光素子の各薄膜は、真空蒸着法によって真空度 1.5×10^{-5} [Torr]以下、蒸着速度3.5 [Å/sec]の条件下で成膜した。

第 1 表

	ゲスト物質濃度 [wt. %]	最大輝度 [cd/m]
実施例 1	0.15	32460
実施例 2	0.55	45700
実施例 3	1.1	36400
実施例 4	5.5	3000

また、上記の如く製造された実施例 1～4 の電界発光素子の発光スペクトルは 540 nm に極大をもつものであった。

かかる電界発光素子の中で、ゲスト物質濃度 1.1 wt. % を含む蛍光体発光層を有する素子の発光特性を第 3 図に示す。第 3 図において、電流密度に対して ● は 8-ヒドロキシキノリンアルミニウム錯体-キナクリドンの混合物蛍光体薄膜の電界発光素子の輝度の変化 (曲線 A) を、■ は 8-ヒドロキシキノリンアルミニウム錯体-キナクリドンの混合物蛍光体薄膜の電界発光素子の発光効率の変化 (曲線 B) をそれぞれ示す。この場合の

体発光層を有する素子との発光スペクトル分布を各々測定し、夫々第 5 図および第 6 図の発光スペクトル分布のグラフに示す。図示するように、かかる従来の電界発光素子と本実施例との発光スペクトル分布を比較すると、本実施例のものは従来の素子より鋭い発光スペクトル分布曲線を有し、その結果、その発光色の緑色の色純度は CIE 色度座標 (1931) で $X = 0.35$, $Y = 0.62$ となり従来のものの $X = 0.35$, $Y = 0.57$ より改善された。

さらに、実施例 5 としては、上式 (C1) のジヒドロ体のキナクリドンを 0.7 wt. % の濃度でゲスト物質として含有、分散させた上記 (B) 式の 8-ヒドロキシキノリンのアルミニウム錯体からなる有機蛍光体薄膜を有し、他の機能膜を上記実施例と同一とした第 1 図の如き構造の電界発光素子を同一条件で作製した。

上記の如く製造された実施例 5 の電界発光素子においては、ゲスト物質濃度 0.7 wt. % のとき発光スペクトル波長 540nm にピークをもつ最大 4

電圧電流特性を第 4 図に示し、印加電圧に対して ● は 8-ヒドロキシキノリンアルミニウム錯体-キナクリドンの混合物蛍光体薄膜の電界発光素子の電流密度の変化 (曲線 C) を示す。

比較例として、かかる第 3 図及び第 4 図においては、8-ヒドロキシキノリンのアルミニウム錯体のみからなる蛍光体薄膜を有する従来の電界発光素子における輝度の変化 (曲線 a)、発光効率の変化 (曲線 b) 及び電流密度の変化 (曲線 c) の各特性をも ○ 及び □ にてそれぞれ示す。

第 3 図に示すように、かかる従来の電界発光素子と本実施例におけるゲスト物質濃度 1.1 wt. % を含む蛍光体発光層を有する素子との輝度 1000 cd/m における発光効率を比較すると、従来のものが発光効率 $\eta = 1.2 \text{ lm/W}$ であるに対して、本実施例のものは発光効率 $\eta = 3.2 \text{ lm/W}$ であり従来の素子より約 2.5 倍以上発光効率が向上している。

また、かかる従来の電界発光素子と本実施例におけるゲスト物質濃度 1.1 wt. % を含む蛍光

9,400cd/m の発光を得た。この素子の 1,000cd/m における発光効率は 2.8 lm/w であり、従来のものの 2 倍以上で発光効率が向上している。色純度は、CIE 色度座標 (1931) で $X = 0.37$, $Y = 0.61$ となり、従来のよりも改善された。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図及び第 2 図は有機化合物電界発光素子を示す構造図、第 3 図は電界発光素子の発光特性を示すグラフ、第 4 図は電界発光素子の電圧電流特性を示すグラフ、第 5 図および第 6 図は電界発光素子の発光スペクトル分布のグラフである。

主要部分の符号の説明

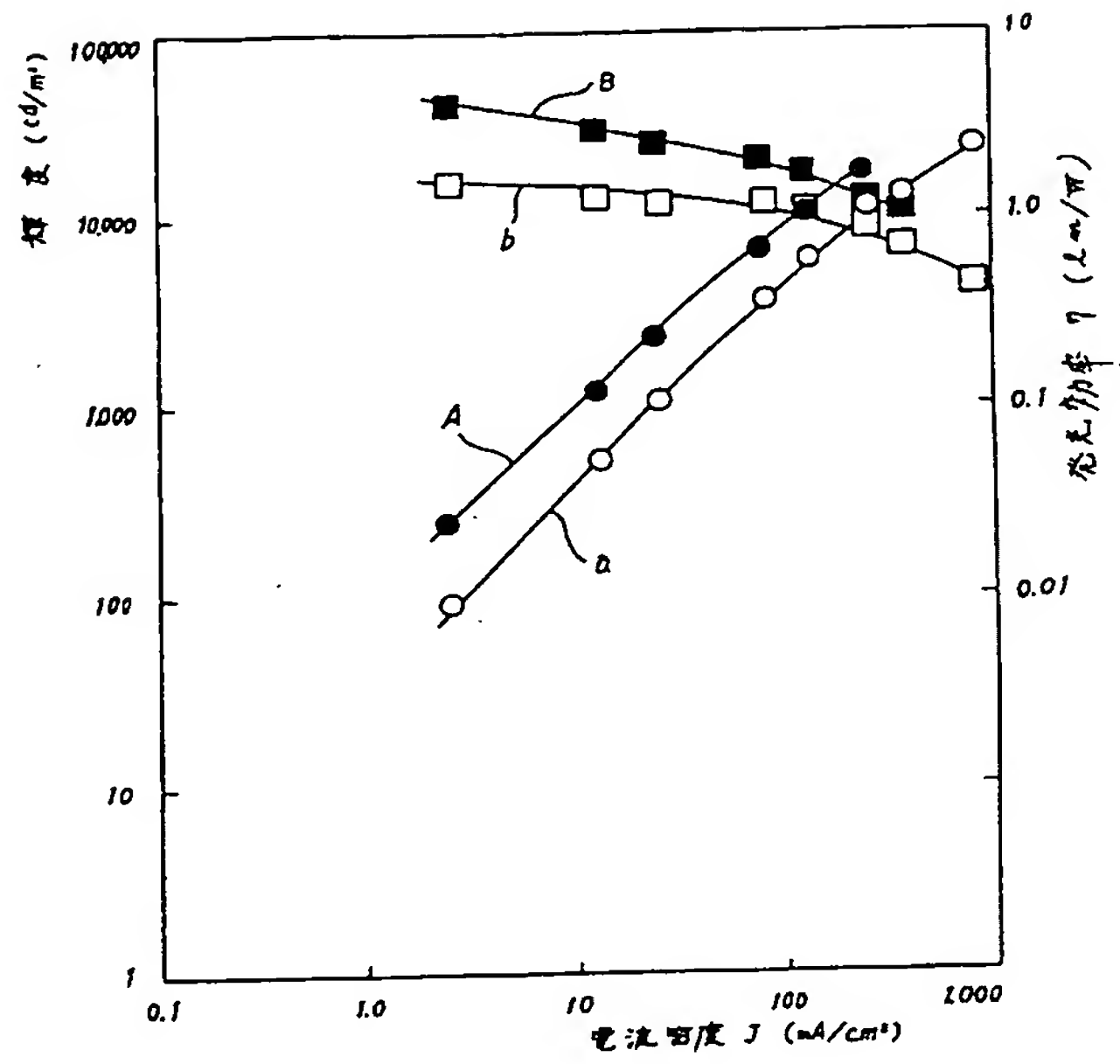
- 1 …… 金属電極 (陰極)
- 2 …… 透明電極 (陽極)
- 3 …… 有機蛍光体薄膜
- 4 …… 有機正孔輸送層
- 6 …… ガラス基板

出願人 バイオニア株式会社

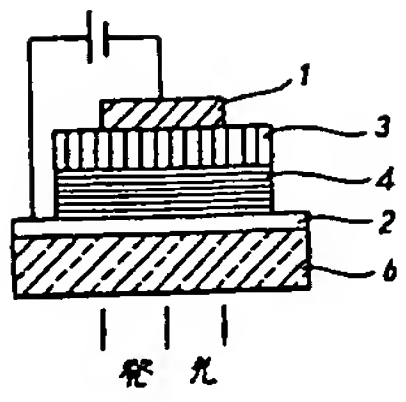
出願人 日本化薬株式会社

代理人 弁理士 藤村元彦

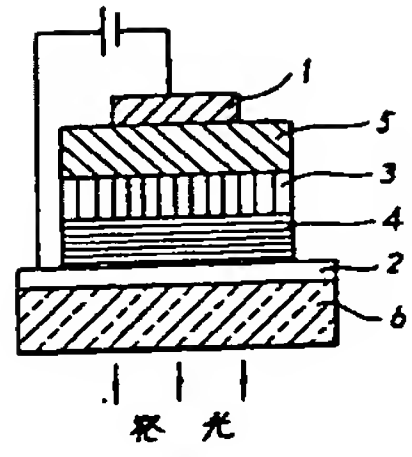
第 3 図



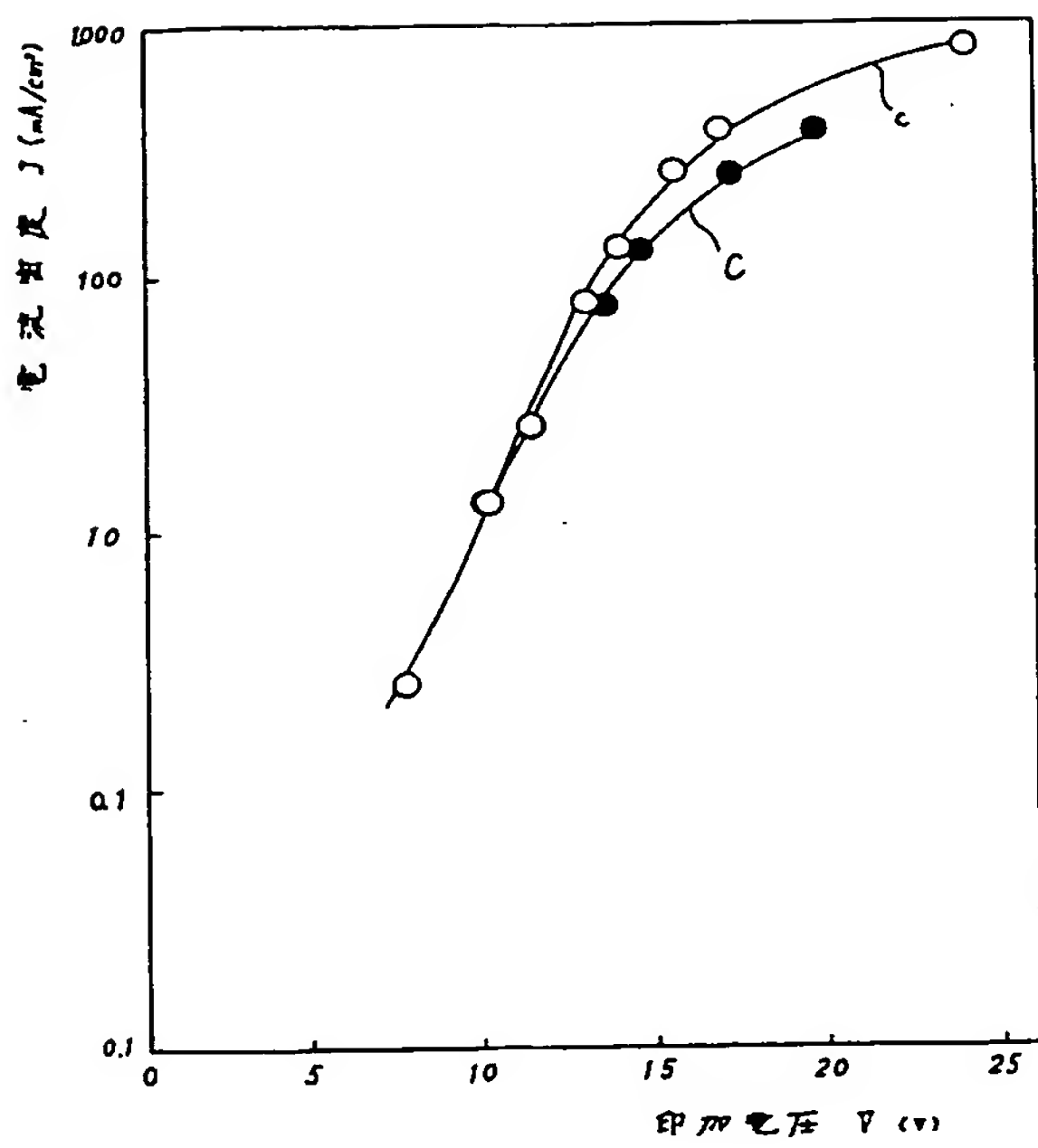
第 1 図



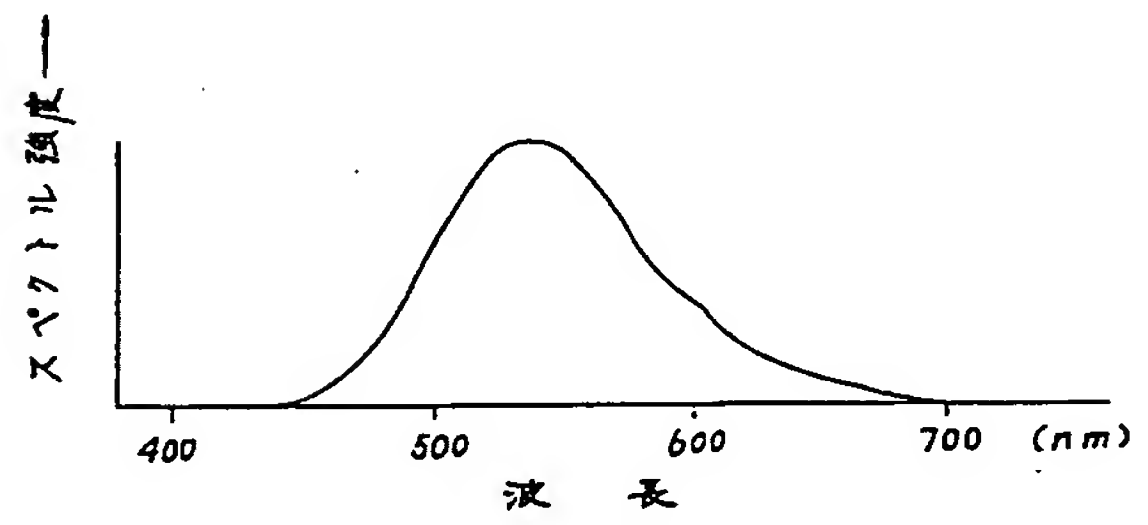
第 2 図



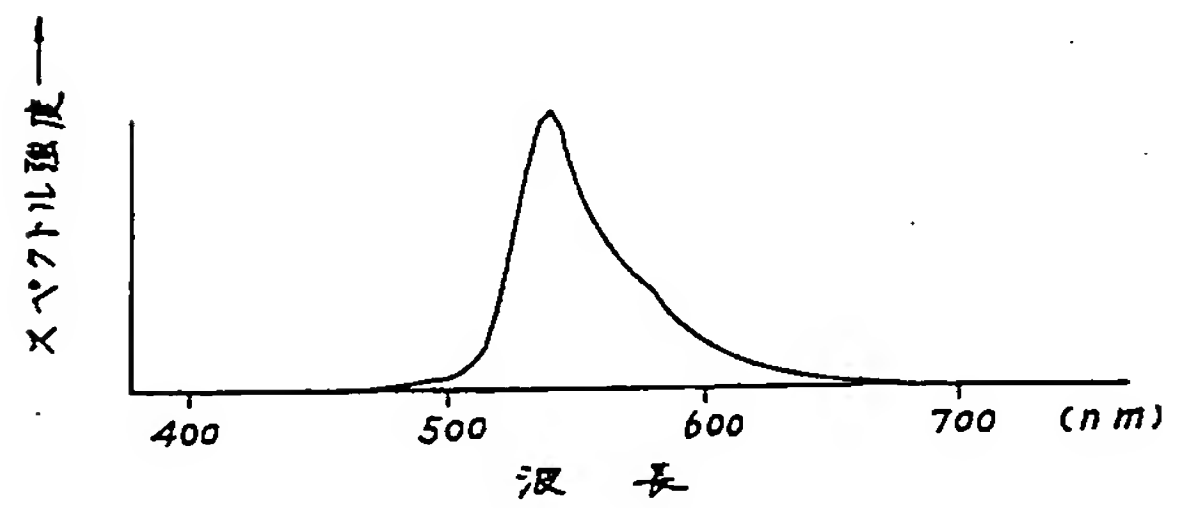
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 1 頁の続き

⑦発 明 者	野 村	正 治	東京都北区志茂 3-26-8
⑦発 明 者	佐 藤	義 一	東京都北区志茂 3-26-8